

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-233586

[ST.10/C]:

[JP2002-233586]

出 願 人

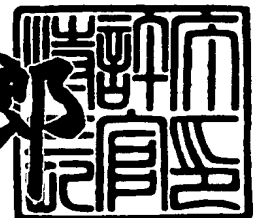
Applicant(s):

株式会社東海理化電機製作所

2003年 6月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051652

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021523

【提出日】 平成14年 8月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 25/10

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社  
東海理化電機製作所 内

【氏名】 吉田 豊

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社  
東海理化電機製作所 内

【氏名】 平光 隆幸

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社  
東海理化電機製作所 内

【氏名】 木村 明人

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社  
東海理化電機製作所 内

【氏名】 岡田 裕文

【特許出願人】

【識別番号】 000003551

【氏名又は名称】 株式会社 東海理化電機製作所

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-187995

【出願日】 平成14年 6月27日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720910

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ多軸アンテナ及びチップ三軸アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 棒状をなす複数の腕部のうち少なくとも 2 つをそれぞれ異なる方向に延出形成して磁性体からなるコアを構成するとともに、前記腕部に電線を巻き付けて巻線部を形成したことを特徴とするチップ多軸アンテナ。

【請求項 2】 前記コアは、2 つのコア片を互いの中央部分において重ね合わせるにより略十字状に形成したものであることを特徴とする請求項 1 に記載のチップ多軸アンテナ。

【請求項 3】 前記コア片を可撓性を有する材料によって形成し、前記各コア片の直交部分のうち少なくともいずれか一方を同コア片の厚さ方向に湾曲させて凹部を形成し、前記両コア片を互いに重ね合わせたときに前記凹部の内側面を他方のコア片に接触させたことを特徴とする請求項 2 に記載のチップ多軸アンテナ。

【請求項 4】 2 つのコア片を互いに重ね合わせるにより磁性体からなる略十字状のコアを構成し、前記両コア片の直交部分から外方に延びる腕部に電線を巻き付けて X 軸巻線部及び Y 軸巻線部を形成するとともに、前記各コア片の先端を通る線上に沿って電線を周回させて Z 軸巻線部を形成したことを特徴とするチップ三軸アンテナ。

【請求項 5】 磁性体からなる 2 つのコア片のうち一方に電線を全体に巻き付けて X 軸巻線部を形成し、他方に電線を全体に巻き付けて Y 軸巻線部を形成し、これら両コア片を略十字状となるように互いに重ね合わせるとともに、前記各コア片の先端を通る線上に沿って電線を周回させて Z 軸巻線部を形成したことを特徴とするチップ三軸アンテナ。

【請求項 6】 前記 Z 軸巻線部は、前記各コア片の先端を通る最短距離の線上に沿って電線を周回させることによって形成されるとともに、外周縁が前記各コア片の先端から張り出さないように配置されていることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載のチップ三軸アンテナ。

【請求項 7】 前記 Z 軸巻線部を、前記各コア片の厚さ方向における両側の

うち少なくともいずれか一方に配置したことを特徴とする請求項 4 ～ 請求項 6 のうちいずれか一項に記載のチップ三軸アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回路基板等を実装されて用いられるチップ多軸アンテナ及びチップ三軸アンテナに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、車両においては、スマートエントリ装置、スマートイグニッション装置等の遠隔操作装置が種々用いられている。

【0 0 0 3】

例えば図 2 2 に示すように、遠隔操作装置は、車両に設けられた送受信装置との相互通信を行う携帯機 1 0 1 を備えている。この携帯機 1 0 1 は、車両のユーザ（所有者）によって所持されるものである。また、携帯機 1 0 1 内には、電波を送受信装置とやりとりする 1 軸アンテナ 1 0 2 が搭載されている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、現状の携帯機 1 0 1 は嵩張るものであるため、一層の小型化が要求されている。しかし、携帯機 1 0 1 を小型化しようとしても、従来から用いられているメカキー 1 0 3 等の部品の小型化は困難である。そのため、例えば 1 軸アンテナ 1 0 2 等の電気部品を小型化することが考えられる。

【0 0 0 5】

ところが、1 軸アンテナ 1 0 2 は、多方向からの電波を確実に受信するために携帯機 1 0 1 内において複数（図 2 2 において 2 つ）設けられており、それぞれ異なる向きに配置されている。その結果、携帯機 1 0 1 内に 2 つ分の 1 軸アンテナ 1 0 2 の搭載スペースを確保しなければならなくなり、携帯機 1 0 1 全体が大型化してしまうという問題がある。

【0 0 0 6】

また、この場合、1軸アンテナ102は回路基板104上に別々に実装されるものであるため、1軸アンテナ102が互いにずれることにより指向性が低下してしまう可能性がある。

【0007】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、小型化が可能なチップ多軸アンテナ及びチップ三軸アンテナを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、棒状をなす複数の腕部のうち少なくとも2つをそれぞれ異なる方向に延出形成して磁性体からなるコアを構成するとともに、前記腕部に電線を巻き付けて巻線部を形成したことを要旨とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記コアは、2つのコア片を互いの中央部分において重ね合わせるにより略十字状に形成したものであることを要旨とする。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記コア片を可撓性を有する材料によって形成し、前記各コア片の直交部分のうち少なくともいずれか一方を同コア片の厚さ方向に湾曲させて凹部を形成し、前記両コア片を互いに重ね合わせたときに前記凹部の内側面を他方のコア片に接触させたことを要旨とする。

【0011】

請求項4に記載の発明は、2つのコア片を互いに重ね合わせるにより磁性体からなる略十字状のコアを構成し、前記両コア片の直交部分から外方に延びる腕部に電線を巻き付けてX軸巻線部及びY軸巻線部を形成するとともに、前記各コア片の先端を通る線上に沿って電線を周回させてZ軸巻線部を形成したことを要旨とする。

【0012】

請求項 5 に記載の発明は、磁性体からなる 2 つのコア片のうち一方に電線を全体に巻き付けて X 軸巻線部を形成し、他方に電線を全体に巻き付けて Y 軸巻線部を形成し、これら両コア片を略十字状となるように互いに重ね合わせるとともに、前記各コア片の先端を通る線上に沿って電線を周回させて Z 軸巻線部を形成したことを要旨とする。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 または請求項 5 に記載の発明において、前記 Z 軸巻線部は、前記各コア片の先端を通る最短距離の線上に沿って電線を周回させることによって形成されるとともに、外周縁が前記各コア片の先端から張り出さないように配置されていることを要旨とする。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 4 ～請求項 6 のうちいずれか一項に記載の発明において、前記 Z 軸巻線部を、前記各コア片の厚さ方向における両側のうち少なくともいずれか一方に配置したことを要旨とする。

## 【 0 0 1 5 】

以下、本発明の「作用」について説明する。

請求項 1 に記載の発明によれば、チップ多軸アンテナは、複数の腕部のうち少なくとも 2 つをそれぞれ異なる方向に延出させ、腕部に巻線部を形成することによって構成される。そのため、チップ多軸アンテナは、複数の 1 軸アンテナをそれぞれ異なる方向に配置したのと同じ機能を有するようになる。その結果、チップ多軸アンテナの搭載スペースを、1 軸アンテナ複数個分の搭載スペースよりも減らすことができる。つまり、チップ多軸アンテナの小型化が可能になり、チップ多軸アンテナの搭載が容易になる。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載の発明によれば、コアは略十字状に形成されるものであるため、隣り合う腕部同士の間空きスペースが生じる。よって、その空きスペースを他のことに有効利用できる。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載の発明によれば、各コア片の直交部分のうち少なくともいずれ

か一方に凹部が形成され、凹部の内側面が他方のコア片に接触しているため、コアをより一層薄型化できる。また、一方のコア片が他方のコア片に形成された凹部内に係合するため、コアの作製時に、各コア片を互いに直交した状態に位置決めできる。しかも、コア片は可撓性を有しているため、衝撃が加えられても破断しにくくなる。ゆえに、コアを薄型化した場合にコアの耐衝撃性が低下してしまうのを防止できる。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 4 及び請求項 5 に記載の発明によれば、チップ三軸アンテナは、コア片に X 軸巻線部及び Y 軸巻線部を形成するとともに、各コア片の先端を通る線上に沿って Z 軸巻線部を形成することによって構成される。そのため、チップ三軸アンテナは、3 個の 1 軸アンテナをそれぞれ異なる方向に配置したのと同じ機能を有するようになる。その結果、チップ三軸アンテナの搭載スペースを、1 軸アンテナ 3 個分の搭載スペースよりも減らすことができる。つまり、チップ三軸アンテナの小型化が可能になり、チップ三軸アンテナの搭載が容易になる。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の発明によれば、Z 軸巻線部を形成する電線は、各コア片の先端を通る最短距離の線上に沿って周回しているとともに、各コア片の先端から張り出さないように配置されている。そのため、厚さ方向から見たときのチップ三軸アンテナの投影面積が小さくなる。すなわち、回路基板に必要なチップ三軸アンテナの搭載面積を小さくすることができる。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の発明によれば、電線を各コア片の先端面に沿って周回させることによって Z 軸巻線部を形成した場合に比べ、Z 軸巻線部を形成できる範囲が広がる。ゆえに、チップ三軸アンテナの Z 軸方向における感度を向上させることができる。また、電線を各コア片の先端面に沿って周回させることによって Z 軸巻線部を形成した場合に比べ、各コア片を長手方向において Z 軸巻線部の厚み分だけ延長させることができる。ゆえに、チップ三軸アンテナの X 軸方向及び Y 軸方向における感度を向上させることができる。したがって、回路基板に必要なチップ三軸アンテナの搭載面積を大きくすることなく、チップ三軸アンテナの感



度を向上させることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

（第1実施形態）

以下、本発明を具体化した第1実施形態を図1～図7に従って説明する。

【0022】

図1に示すように、車両用遠隔操作装置11は、車両側に設けられる送受信装置13と、ユーザによって所持される携帯機12とを備えている。

送受信装置13は、送信回路31、受信回路32、33、マイクロコンピュータ（マイコン）34及び切換回路35を備えている。送信回路31及び受信回路32、33は、それぞれマイコン34に接続されている。そして、送信回路31及び受信回路33には、切換回路35を介して送受信アンテナ36が接続されている。この切換回路35は、送受信アンテナ36を、送信回路31または受信回路33に選択的に接続するための回路である。また、受信回路32には、受信アンテナ32aが接続されている。

【0023】

送信回路31は、マイコン34から出力されるリクエスト信号を所定周波数の電波に変換し、送受信アンテナ36を介して出力するようになっている。また、送信回路31は、マイコン34から出力されるトランスポンダ駆動信号を所定周波数の電波に変換してトランスポンダ駆動電波を生成し、送受信アンテナ36を介して出力するようになっている。すなわち、リクエスト信号及びトランスポンダ駆動電波は、ともに送受信アンテナ36から出力されるようになっている。つまり、リクエスト信号の出力アンテナとトランスポンダ駆動電波の出力アンテナとが共用されている。

【0024】

受信回路32は、受信アンテナ32aを介して携帯機12からのIDコード信号を受信可能となっている。この受信回路32は、そのIDコード信号をパルス信号に復調して受信信号を生成するとともに、その受信信号をマイコン34へ出力するようになっている。また、受信回路33は、送受信アンテナ36を介して

携帯機 1 2 からのトランスポンダ信号を受信可能となっている。このとき、送受信アンテナ 3 6 は、切換回路 3 5 によって受信回路 3 3 に接続されている。そして、受信回路 3 3 は、そのトランスポンダ信号をパルス信号に復調して受信信号を生成するとともに、その受信信号をマイコン 3 4 へ出力するようになっている。

## 【 0 0 2 5 】

マイコン 3 4 にはエンジン始動装置 1 7 が電氣的に接続されている。このマイコン 3 4 は、図示しない CPU、RAM、ROM 等から構成されており、リクエスト信号及びトランスポンダ信号を択一的に出力するようになっている。

## 【 0 0 2 6 】

そして、マイコン 3 4 は、ID コードを含む受信信号が入力されたときに、予め設定された ID コードと受信信号に含まれる ID コードとの比較（ID コードの照合）を行うようになっている。そして、それら ID コード同士が一致したときに、マイコン 3 4 は、エンジン始動装置 1 7 に対して始動許可信号を出力するようになっている。

## 【 0 0 2 7 】

また、マイコン 3 4 は、トランスポンダコードを含む受信信号が入力されたときには、予め設定されたトランスポンダコードと受信信号に含まれるトランスポンダコードとの比較（トランスポンダコードの照合）を行うようになっている。そして、それらトランスポンダコード同士が一致したときに、マイコン 3 4 は、エンジン始動装置 1 7 に対して始動許可信号を出力するようになっている。この信号が出力されている間に図示しない操作ノブを回すことにより、エンジンが始動される。

## 【 0 0 2 8 】

また、図 1 に示すように、携帯機 1 2 は、受信回路 2 0、マイクロコンピュータ（マイコン）2 1、送信回路 2 3 及びトランスポンダ 2 2 を備えている。受信回路 2 0 は、チップ多軸アンテナとしてのチップ三軸アンテナ 7 0 を介して送受信装置 1 3 からのリクエスト信号を受信して、その信号をマイコン 2 1 に入力するようになっている。マイコン 2 1 は、受信回路 2 0 からリクエスト信号が入力

されたときに、予め設定された所定の I D コードを含む I D コード信号を出力するようになっている。送信回路 2 3 は、I D コード信号を所定周波数の電波に変調し、チップ三軸アンテナ 7 0 を介して送受信装置 1 3 に送信するようになっている。

#### 【 0 0 2 9 】

また、トランスポンダ 2 2 はトランスポンダ制御部 2 4 を備えている。トランスポンダ制御部 2 4 は、電磁波によって十分なエネルギーを受けると、予め設定された所定のトランスポンダ用の I D コード（トランスポンダコード）を含むトランスポンダ信号を出力するようになっている。詳しくは、このトランスポンダ制御部 2 4 は、送受信装置 1 3 からのトランスポンダ駆動電波を受信すると、トランスポンダ信号を出力するようになっている。

#### 【 0 0 3 0 】

次に、携帯機 1 2 の構造について説明する。

図 2 に示すように、携帯機 1 2 は、合成樹脂製のケース 2 8 によって略立方体状に形成されている。ケース 2 8 には、電池収納部 2 8 b、メカキー収納部 2 8 c 及び回路配置部 2 8 a が区画形成されている。電池収納部 2 8 b 内には電池 2 6 が収容され、メカキー収納部 2 8 c 内にはメカキー 2 7 が取り出し可能に収容されている。回路配置部 2 8 a 内に設けられた回路基板 2 9 上には、受信回路 2 0、マイコン 2 1、送信回路 2 3、トランスポンダ 2 2 及びチップ三軸アンテナ 7 0 が実装されている。

#### 【 0 0 3 1 】

図 3 ～ 図 5 に示すように、チップ三軸アンテナ 7 0 は、合成樹脂製のケーシング 8 1 を備え、その開口部には絶縁体からなる透明なフィルム 8 4 が貼り付けられている。フィルム 8 4 及びケーシング 8 1 は略十字状に形成されている。ケーシング 8 1 は、収容凹部 8 5 を有する略十字状の本体部 8 2 a と、同本体部 8 2 a の 4 つの端部に形成された開口部を塞ぐキャップ 8 2 b とを備えている。本体部 8 2 a には略十字状をなす収容凹部 8 5 が設けられている。

#### 【 0 0 3 2 】

各キャップ 8 2 b の両側部には金属製の接点 8 3 がそれぞれ 2 つ設けられてい

る。つまり、接点 8 3 はチップ三軸アンテナ 7 0 において 8 箇所 に設けられている。図 7 に示すように、各接点 8 3 はキャップ 8 2 b にインサート成形されている。接点 8 3 は、キャップ 8 2 b から回路基板 2 9 側に突出された断面略 L 字状をなす実装部 8 3 a と、実装部 8 3 a の端部に接続され、キャップ 8 2 b の両側面から突出された接続部 8 3 b とを有している。これら実装部 8 3 a を回路基板 2 9 にハンダ付けすることにより、チップ三軸アンテナ 7 0 が固定されるようになっている。

#### 【0 0 3 3】

図 3 ～図 5 に示すように、ケーシング 8 1 内には磁性体からなるコア 7 1 が収容されている。図 7 に示すように、コア 7 1 は各接点 8 3 と干渉しないように配置されている。コア 7 1 は、棒状をなす複数（本実施形態では 4 つ）の腕部 7 2 a をそれぞれ異なる方向に延出形成することによって構成されている。つまり、コア 7 1 は、帯状をなす 2 つのコア片 7 2 を互いの中央部分において重ね合わせることにより略十字状に形成されている。よって、両コア片 7 2 は互いに直交しており、各腕部 7 2 a は両コア片 7 2 の直交部分から外方に延びている。

#### 【0 0 3 4】

図 4 ～図 6 に示すように、両コア片 7 2 の直交部分には、凹部 7 2 b がコア片 7 2 を厚さ方向に湾曲させることにより形成されている。両コア片 7 2 を互いに重ね合わせたとき、凹部 7 2 b の内側面 7 2 c が他方のコア片 7 2 に接触するようになっている。

#### 【0 0 3 5】

また、両コア片 7 2 は、コアシートを複数枚（本実施形態では 3 0 枚）積層することによって構成されている。本実施形態において、各コアシートの板厚は 1 5 ～2 0  $\mu$  m に設定されている。また、各コアシートは可撓性を有する材料によって形成されている。本実施形態において、各コアシートは、アモルファス（非晶質）であって、C o, N i からなる合金によって形成されている。

#### 【0 0 3 6】

また、各腕部 7 2 a 及びケーシング 8 1 には巻線部 7 3 が形成されている。巻線部 7 3 は、X 軸巻線部 7 3 a、Y 軸巻線部 7 3 b 及び Z 軸巻線部 7 3 c からな

っている。X軸巻線部73a及びY軸巻線部73bは、腕部72aに電線74を巻き付けることによって構成されている。X軸巻線部73aに発生する磁束の向きとY軸巻線部73bに発生する磁束の向きとは互いに直交している。また、各X軸巻線部73a及び各Y軸巻線部73bは、ケーシング81の厚さ方向において略同一平面上に位置している。各X軸巻線部73a及び各Y軸巻線部73bの外面は、コア71の設置性を良くするためにほぼ平らになっている。なお、各X軸巻線部73a及び各Y軸巻線部73bは、両コア片72の直交部分において電線74で接続されている。

## 【0037】

また、Z軸巻線部73cは、前記各キャップ82bの先端面に設けられた被巻装凹部86に掛装され、ケーシング81のキャップ82bを通る最短距離の線上に沿って電線74を周回させることによって構成されている。各被巻装凹部86の内奥面は、図3に示す方向から見て略円弧状をなしている。そのため、電線74を強く巻き付けてZ軸巻線部73cを構成したときに、電線74が切断されてしまうのを防止できる。Z軸巻線部73cに発生する磁束の向きは、X軸巻線部73a及びY軸巻線部73bに発生する磁束の向きと直交している。X軸巻線部73a、Y軸巻線部73b及びZ軸巻線部73cから延出された電線74の端部は、それぞれ前記接点83の前記接続部83bに接続されている。なお、接点83には電線74が接続されるものと接続されないものとがあり、電線74が接続されないものはチップ三軸アンテナ70を固定するためだけに用いられている。

## 【0038】

本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) チップ三軸アンテナ70は、4つの腕部72aをそれぞれ異なる方向に延出させ、腕部72aにX軸巻線部73a及びY軸巻線部73bを形成するとともに、各コア片72の先端を通る線上に沿ってZ軸巻線部73cを形成することによって構成される。そのため、チップ三軸アンテナ70は、3個の1軸アンテナ102（図22に図示）をそれぞれ異なる方向（互いに直交する方向）に配置したのと同じ機能を有するようになる。その結果、チップ三軸アンテナ70の搭載スペースを、3個分の1軸アンテナ102の搭載スペースよりも減らすことが

できる。つまり、チップ三軸アンテナ 7 0 の小型化が可能になり、携帯機 1 2 へのチップ三軸アンテナ 7 0 の搭載が容易になる。

【 0 0 3 9 】

また、図 8 に示されるチップ三軸アンテナ 9 1 のように、X 軸巻線部 7 3 a と Y 軸巻線部 7 3 b とが互いに重ならないため、チップ三軸アンテナ 7 0 をチップ三軸アンテナ 9 1 よりも薄型化できる。

【 0 0 4 0 】

さらに、Z 軸巻線部 7 3 c をコア 7 1 の回路基板 2 9 側とは反対側に配置した場合（後記する第 2 実施形態におけるチップ三軸アンテナ 7 0）のように、Z 軸巻線部 7 3 c に X 軸巻線部 7 3 a 及び Z 軸巻線部 7 3 c が重ならないため、チップ三軸アンテナ 7 0 を薄型化できる。

【 0 0 4 1 】

(2) コア 7 1 は略十字状に形成されるものであるため、隣り合う腕部 7 2 a と、Z 軸巻線部 7 3 c とで囲まれる箇所に空きスペース A 1 が生じる（図 3 に図示）。よって、その空きスペース A 1 を例えば他のことに有効利用できる。具体的には、空きスペース A 1 に、電磁波の影響を受けにくい抵抗等の電気部品を配置できる。

【 0 0 4 2 】

ここで、チップ三軸アンテナとして図 8 に示す構造のものが考えられる。すなわち、チップ三軸アンテナ 9 1 は矩形状のコア 7 1 を有し、同コア 7 1 には X 軸巻線部 7 3 a、Y 軸巻線部 7 3 b 及び Z 軸巻線部 7 3 c が形成されている。この場合、Z 軸巻線部 7 3 c は、コア 7 1 の側面 9 2 に沿って電線 7 4 を周回させることにより構成されている。そのため、本実施形態のチップ三軸アンテナ 7 0 の輪郭線に相当する仮想線 A 3 上に沿って電線 7 4 を周回させることができず、チップ三軸アンテナ 9 1 が大型化してしまう。また、コア 7 1 をチップ三軸アンテナ 7 0 と同じ大きさに形成することも考えられるが、X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を形成するときに巻装面 9 3 に電線 7 4 を上手く巻装できない可能性がある。よって、本実施形態におけるチップ三軸アンテナ 7 0 は、この図 8 のチップ三軸アンテナ 9 1 よりも厚さ方向から見たときの投影面積が小さくなる。

換言すると、チップ三軸アンテナ 7 0 は、チップ三軸アンテナ 9 1 に比較して、コア 7 1 の厚さ方向から見て仮想線 A 3 と Z 軸巻線部 7 3 c とで囲まれた領域 A 2 の部分を小型化できる。すなわち、回路基板 2 9 に必要なチップ三軸アンテナ 7 0 の搭載面積を小さくすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

さらに、コア 7 1 が略十字状に形成されているため、チップ三軸アンテナ 9 1 の重心がその中心部である両コア片 7 2 の直交部分に位置している。よって、チップ三軸アンテナ 9 1 の実装時に、吸着チャックによってチップ三軸アンテナ 9 1 を安定した状態で吸引することができる。

## 【 0 0 4 4 】

また、コア 7 1 が略 T 字状に形成されている場合に比べて、Z 軸巻線部 7 3 c の通電時に生じる磁束分布が均一になる。ゆえに、チップ三軸アンテナ 9 1 の感度が向上する。

## 【 0 0 4 5 】

(3) 各コア片 7 2 の直交部分に凹部 7 2 b が形成され、凹部 7 2 b の内側面 7 2 c が他方のコア片 7 2 に接触しているため、コア 7 1 をより一層薄型化できる。また、一方のコア片 7 2 が他方のコア片 7 2 に形成された凹部 7 2 b 内に係合するため、コア 7 1 の作製時に、各コア片 7 2 を互いに直交した状態に位置決めできる。しかも、コア片 7 2 は可撓性を有しているため、衝撃が加えられたときに破断しない。ゆえに、コア 7 1 を薄型化した場合にコア 7 1 の耐衝撃性が低下してしまうのを防止できる。

## 【 0 0 4 6 】

(4) 各コア片 7 2 は磁性体からなり、可撓性を有するコアシートを複数枚積層することによって構成されている。よって、チップ三軸アンテナ 7 0 に衝撃が加わったときに例えばコアシートが 1 枚だけ折損してしまったとしても、他のコアシートは折損しないためにコア片 7 2 全体が折損してしまうことはない。そのため、チップ三軸アンテナ 7 0 の耐衝撃性が一層向上する。

## 【 0 0 4 7 】

(5) 各キャップ 8 2 b の両側部には、回路基板 2 9 にハンダ付けされる実装

部 8 3 a を備えた接点 8 3 がそれぞれ設けられている。チップ三軸アンテナ 7 0 に設けられる接点 8 3 は最低 4 箇所、電線 7 4 のハンダ付けのし易さを考えると 6 箇所あればよい。しかし、本実施形態のチップ三軸アンテナ 7 0 には、接続部 8 3 b に電線 7 4 の端部が接続されていないものを含め 8 個の接点 8 3 が設けられている。そのため、チップ三軸アンテナ 7 0 をより確実に固定できる。しかも、各接点 8 3 がキャップ 8 2 b に設けられているため、各接点 8 3 を両コア片 7 2 の直交部分付近に配設した場合よりも、チップ三軸アンテナ 7 0 をより確実に固定できる。

## 【 0 0 4 8 】

(6) コア 7 1 はケーシング 8 1 内に収容されているため、チップ三軸アンテナ 7 0 の厚さ方向においてコア 7 1 を容易に位置決めできる。また、ケーシング 8 1 に被巻装凹部 8 6 を設けることができるため、Z 軸巻線部 7 3 c の形成が容易になる。

## 【 0 0 4 9 】

## (第 2 実施形態)

以下、本発明を具体化した第 2 実施形態を図 9、図 1 0 に従って説明する。なお、第 2 実施形態において第 1 実施形態と同様の部分についてはその詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 5 0 】

図 9、図 1 0 に示すように、ケーシング 8 1 内には、X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b が形成されるコア 7 1 と Z 軸巻線部 7 3 c とが収容されており、ケーシング 8 1 の開口部分はカバー 8 1 a によって覆われている。Z 軸巻線部 7 3 c は、コア 7 1 の厚さ方向において、チップ三軸アンテナ 7 0 が実装される回路基板 2 9 側とは反対側に配置されている。Z 軸巻線部 7 3 c は矩形の環状をなしている。Z 軸巻線部 7 3 c は、各コア片 7 2 の先端を通る最短距離の線上に沿って電線 7 4 を周回させることによって形成されている。Z 軸巻線部 7 3 c の各角部は、チップ三軸アンテナ 7 0 の厚さ方向において各コア片 7 2 の先端縁と一致している。Z 軸巻線部 7 3 c の外周縁は各コア片 7 2 の先端縁から張り出さないようになっている。



## 【0051】

したがって、本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(7) Z軸巻線部73cは、コア71の厚さ方向において、チップ三軸アンテナ70が実装される回路基板29側とは反対側に配置されている。そのため、電線74を各コア片72の先端面に沿って周回させることによってZ軸巻線部73cを形成した前記第1実施形態のチップ三軸アンテナ70に比べ、Z軸巻線部73cを形成できる範囲が広くなる。ゆえに、チップ三軸アンテナ70のZ軸方向における感度を向上させることができる。

## 【0052】

また、前記第1実施形態に比べ、各コア片72を長手方向においてZ軸巻線部73cの厚み分だけしか延長させることができない。それにも拘わらず、チップ三軸アンテナ70のX軸方向及びY軸方向における感度を飛躍的に向上させることができる。

## 【0053】

したがって、回路基板29に必要なチップ三軸アンテナ70の搭載面積を大きくすることなく、チップ三軸アンテナ70の感度を向上させることができる。つまり、チップ三軸アンテナ70の搭載面積が予め決められている場合でも、チップ三軸アンテナ70の感度を向上させることができる。

## 【0054】

(8) Z軸巻線部73cを形成する電線74は、各コア片72の先端から張り出さないように配置される。ここで、各コア片72を長手方向において延長させなければ、チップ三軸アンテナ70の感度を低下させることなく、チップ三軸アンテナ70を各コア片72の長手方向において小型化することができる。よって、回路基板29に必要なチップ三軸アンテナ70の搭載面積をより一層小さくすることができ、携帯機12の小型化に有利となる。

## 【0055】

## (第3実施形態)

以下、本発明を具体化した第3実施形態を図11～図13に従って説明する。  
なお、第3実施形態において第1実施形態と同様の部分についてはその詳細な説明

を省略する。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 ～ 図 1 3 に示すように、ケーシング 8 1 は、下部が開口された箱状のカバー 8 1 a によって覆われている。ケーシング 8 1 の回路基板 2 9 側の面には 4 つの爪部 9 4 が突設されている。各爪部 9 4 は、その外側面がケーシング 8 1 の外周縁と一致した状態で配置されており、各爪部 9 4 の内側面には係合爪 9 4 a が突設されている。各係合爪 9 4 a は、各爪部 9 4 が回路基板 2 9 に貫通した状態で係合されるようになっている。

【 0 0 5 7 】

ケーシング 8 1 には、略十字状をなす収容凹部 8 5 が設けられている。また、ケーシング 8 1 には、収容凹部 8 5 と、ケーシング 8 1 の外周部とで囲まれる箇所それぞれに配置され、略三角形状をなす収容凹部 9 5 とが設けられている。

【 0 0 5 8 】

収容凹部 8 5 内には、一方のコア片 7 2 に電線 7 4 を巻き付けることによって形成される X 軸巻線部 7 3 a と、他方のコア片 7 2 に電線 7 4 を巻き付けることによって形成される Y 軸巻線部 7 3 b とが収容されている。X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を形成する電線 7 4 は、それぞれのコア片 7 2 に対してほぼ全体的に巻き付けられている。X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b は、両コア片 7 2 を互いの中央部分において略十字状となるように重ね合わせる前に両コア片 7 2 に予め形成されるようになっている。すなわち、各コア片 7 2 に電線 7 4 を巻き付けることによって予め X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を形成した状態で、これら X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を両コア片 7 2 の互いの中央部分において略十字状となるように重ね合わせることにより、収容凹部 8 5 内に収容される。

【 0 0 5 9 】

各収容凹部 9 5 には接点 8 3 が一つずつ設けられている。つまり、接点 8 3 はチップ三軸アンテナ 7 0 において 4 箇所に設けられている。各接点 8 3 のうち 3 つは、X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b からそれぞれ等しく離間した状態に配置され、残る 1 つは、X 軸巻線部 7 3 a 側に片寄った状態に配置されている。

。よって、各接点 8 3 は、チップ三軸アンテナ 7 0 を厚さ方向から見たときに、X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b に対して左右対称とならないように配置されている。

#### 【0060】

図 1 3 に示すように、各接点 8 3 はケーシング 8 1 に設けられた貫通孔 8 1 b に圧入されている。接点 8 3 は、断面円形状をなしており、ケーシング 8 1 から回路基板 2 9 側に突出された実装部 8 3 a と、実装部 8 3 a の端部に接続され、収容凹部 9 5 内に突出された接続部 8 3 b とを有している。これら実装部 8 3 a を回路基板 2 9 に貫通させた状態でハンダ付けすることにより、チップ三軸アンテナ 7 0 が固定されるようになっている。

#### 【0061】

したがって、本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(9) 予め電線 7 4 を巻き付けた 2 つのコア片 7 2 を重ね合わせることでチップ三軸アンテナ 7 0 が製作されるため、チップ三軸アンテナ 7 0 の製作時に、両コア片 7 2 において互いに重なり合う部分に電線 7 4 を巻き付けることができる。ゆえに、両コア片 7 2 を重ね合わせてから電線 7 4 を巻き付けることによってチップ三軸アンテナ 7 0 を製作した場合に比べ、X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を形成できる範囲が、両コア片 7 2 において互いに重なり合う部分だけ延長される。ゆえに、チップ三軸アンテナ 7 0 の X 軸方向及び Y 軸方向における感度を向上させることができる。したがって、回路基板 2 9 に必要なチップ三軸アンテナ 7 0 の搭載面積を大きくすることなく、チップ三軸アンテナ 7 0 の感度を向上させることができる。

#### 【0062】

また、前記第 1 及び第 2 実施形態では、各腕部 7 2 a に電線 7 4 を巻き付けて X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を形成するため、電線 7 4 を 4 回に分けて巻き付ける必要がある。それに対して、本実施形態では、各コア片 7 2 のほぼ全体に電線 7 4 を巻き付けて X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を形成するため、電線 7 4 を 2 回に分けて巻き付けるだけでよい。ゆえに、チップ三軸アンテナ 7 0 の作製時の作業性を向上させることができる。

## 【 0 0 6 3 】

しかも、X軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を形成する場合において、1 軸アンテナ 1 0 2 を製作するのに用いられてきた従来の設備を使用することができ、チップ三軸アンテナ 7 0 の製作コストを低減させることができる。

## 【 0 0 6 4 】

( 1 0 ) 接点 8 3 の実装部 8 3 a は、回路基板 2 9 に貫通した状態でハンダ付けされている。そのため、チップ三軸アンテナ 7 0 は、前記第 1 及び第 2 実施形態のようにハンダの接着力だけによって固定される訳ではなく、実装部 8 3 a の外周面と回路基板 2 9 との摩擦力によっても固定される。しかも、実装部 8 3 a と回路基板 2 9 との接続部分にはハンダフィレットが形成される。よって、チップ三軸アンテナ 7 0 の固定強度を向上させることができる。

## 【 0 0 6 5 】

( 1 1 ) 各接点 8 3 は、各コア片 7 2 を厚さ方向から見たときに、X軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b に対して左右対称とならないように配置されている。そのため、チップ三軸アンテナ 7 0 を間違った向きで回路基板 2 9 に取付けようとしても、各接点 8 3 を回路基板 2 9 に貫通させることができない。よって、チップ三軸アンテナ 7 0 の誤取り付けにより、携帯機 1 2 が誤作動するのを防止できる。

## 【 0 0 6 6 】

( 1 2 ) 各コア片 7 2 の厚さ方向における回路基板 2 9 側に、同回路基板 2 9 に貫通した状態で係合される爪部 9 4 が配置されている。そのため、チップ三軸アンテナ 7 0 をハンダ付けするために回路基板 2 9 を裏返したとき、チップ三軸アンテナ 7 0 は、爪部 9 4 によって回路基板 2 9 に仮止めされているために脱落してしまうことはない。よって、チップ三軸アンテナ 7 0 の取付作業が容易になる。

## 【 0 0 6 7 】

また、チップ三軸アンテナ 7 0 は、各接点 8 3 をハンダ付けすることだけでなく、各爪部 9 4 を係合することによっても回路基板 2 9 に固定される。よって、チップ三軸アンテナ 7 0 の固定強度がより一層向上する。

【0068】

なお、前記各実施形態は以下のように変更してもよい。

- ・前記第1実施形態において、図14～図16に示すように、各コア片72を、焼結により形成してもよい。

【0069】

- ・前記各実施形態において、図17に示すように、コア片72を一体形成してコア71を構成してもよい。なお、コア71がアモルファスからなる合金によって形成されている場合、コア71は、略十字状をなすコアシートを複数積層することにより形成される。また、コア71がフェライトによって形成されている場合、コア71はプレス成形によって形成される。このように構成すれば、各腕部72aの向きが予め設定されているため、各腕部72aを確実に位置決めできる。ゆえに、チップ三軸アンテナ70を確実に実装できる。また、チップ三軸アンテナ70が厚くなってしまうのを防止できる。

【0070】

- ・前記各実施形態において、コア71を、2つのコア片72を重ね合わせることで略T字状に形成してもよい。また、コア71を略T字状に一体形成してもよい。

【0071】

- ・前記各実施形態において、各コア片72の直交部分のうち一方のみをコア片72の厚さ方向に湾曲させて凹部72bを形成してもよい。
- ・前記第1実施形態では、各接点83がキャップ82bの両側部に設けられていた。しかし、図18に示すように、各接点83をキャップ82bの先端縁に設けてもよい。この場合、チップ三軸アンテナ70の接点83は計4箇所設けられる。

【0072】

- ・図19、図20に示すように、隣り合う腕部72aと、Z軸巻線部73cとで囲まれる箇所（前記実施形態において空きスペースA1にあたる箇所）に、各接点83を設けてもよい。このように構成すれば、各接点83をキャップ82bの先端縁に設けた場合（図18に図示）に比べ、チップ三軸アンテナ70が小型

化される。また、実装部 8 3 a を前記実施形態の場合よりも長くなるように設定しても、実装部 8 3 a が巻線部 7 3 に干渉することはない。ゆえに、チップ三軸アンテナ 7 0 と回路基板 2 9 との接触面積を大きくすることができるため、チップ三軸アンテナ 7 0 の実装が容易になる。

【0 0 7 3】

・前記第 2 実施形態において、Z 軸巻線部 7 3 c をコア 7 1 の回路基板 2 9 側に配置してもよい。また、Z 軸巻線部 7 3 c を、コア 7 1 の回路基板 2 9 側及びその反対側にそれぞれ配置してもよい。このように構成すれば、Z 軸巻線部 7 3 c を 2 倍に増やすことができるため、チップ三軸アンテナ 7 0 の Z 軸方向における感度を向上させることができる。

【0 0 7 4】

・前記第 2 実施形態において、Z 軸巻線部 7 3 c を形成する電線 7 4 は、各コア片 7 2 の先端を通る最短距離の線上に沿って周回していなくてもよい。すなわち、例えば図 2 1 に示すように、Z 軸巻線部 7 3 c の各角部は、チップ三軸アンテナ 7 0 の厚さ方向において各コア片 7 2 の先端縁と一致していなくてもよい。

【0 0 7 5】

・前記各実施形態において、コア片 7 2 をケーシング 8 1 内に収容せずに、回路基板 2 9 にそのまま実装してもよい。

次に、上記実施形態及び他の実施形態によって把握される技術的思想を以下に記載する。

【0 0 7 6】

(1) 請求項 2 または 3 において、前記各コア片は、可撓性を有するコアシートを複数枚積層することによって構成されることを特徴とするチップ多軸アンテナ。よって、技術的思想 (1) によれば、チップ多軸アンテナの耐衝撃性がより一層向上する。

【0 0 7 7】

(2) 請求項 4 ～ 7 のいずれか一項において、前記電線に接続される接続部と、回路基板に貫通した状態で実装される実装部とを備えた接点が複数設けられていることを特徴とするチップ三軸アンテナ。よって、技術的思想 (2) によれば

、チップ三軸アンテナの固定強度を向上させることができる。

【0078】

(3) 技術的思想(2)において、前記各接点は、前記各コア片を厚さ方向から見たときに、前記X軸巻線部及び前記Y軸巻線部に対して左右対称とならないように配置されていることを特徴とするチップ三軸アンテナ。よって、技術的思想(3)によれば、チップ三軸アンテナの誤取り付けを防止することができる。

【0079】

(4) 請求項4～7、技術的思想(2)、(3)のいずれか一項において、前記各コア片の厚さ方向における回路基板側に、同回路基板に貫通した状態で係合される爪部を配置したことを特徴するチップ三軸アンテナ。よって、技術的思想(4)によれば、チップ三軸アンテナの取付作業が容易になる。

【0080】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、チップ多軸アンテナの小型化が可能になり、チップ多軸アンテナの搭載が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態における車両用遠隔操作装置の電氣的構成を示すブロック図。

【図2】 携帯機の断面図。

【図3】 チップ三軸アンテナの正面図。

【図4】 図3のA-A線断面図。

【図5】 チップ三軸アンテナの全体斜視図。

【図6】 コアを示す全体斜視図。

【図7】 図3のB-B線断面図。

【図8】 第1実施形態と異なる構成を比較して示すチップ三軸アンテナの全体斜視図。

【図9】 第2実施形態におけるチップ三軸アンテナの裏面図。

【図10】 図9のD-D線断面図。

【図11】 第3実施形態におけるチップ三軸アンテナの正面図。

- 【図 1 2】 図 1 1 の E - E 線断面図。
- 【図 1 3】 図 1 1 の F - F 線断面図。
- 【図 1 4】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの断面図。
- 【図 1 5】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの全体斜視図。
- 【図 1 6】 他の実施形態におけるコアを示す全体斜視図。
- 【図 1 7】 他の実施形態におけるコアを示す全体斜視図。
- 【図 1 8】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの断面図。
- 【図 1 9】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの正面図。
- 【図 2 0】 図 1 6 の C - C 線断面図。
- 【図 2 1】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの裏面図。
- 【図 2 2】 従来技術における携帯機の断面図。

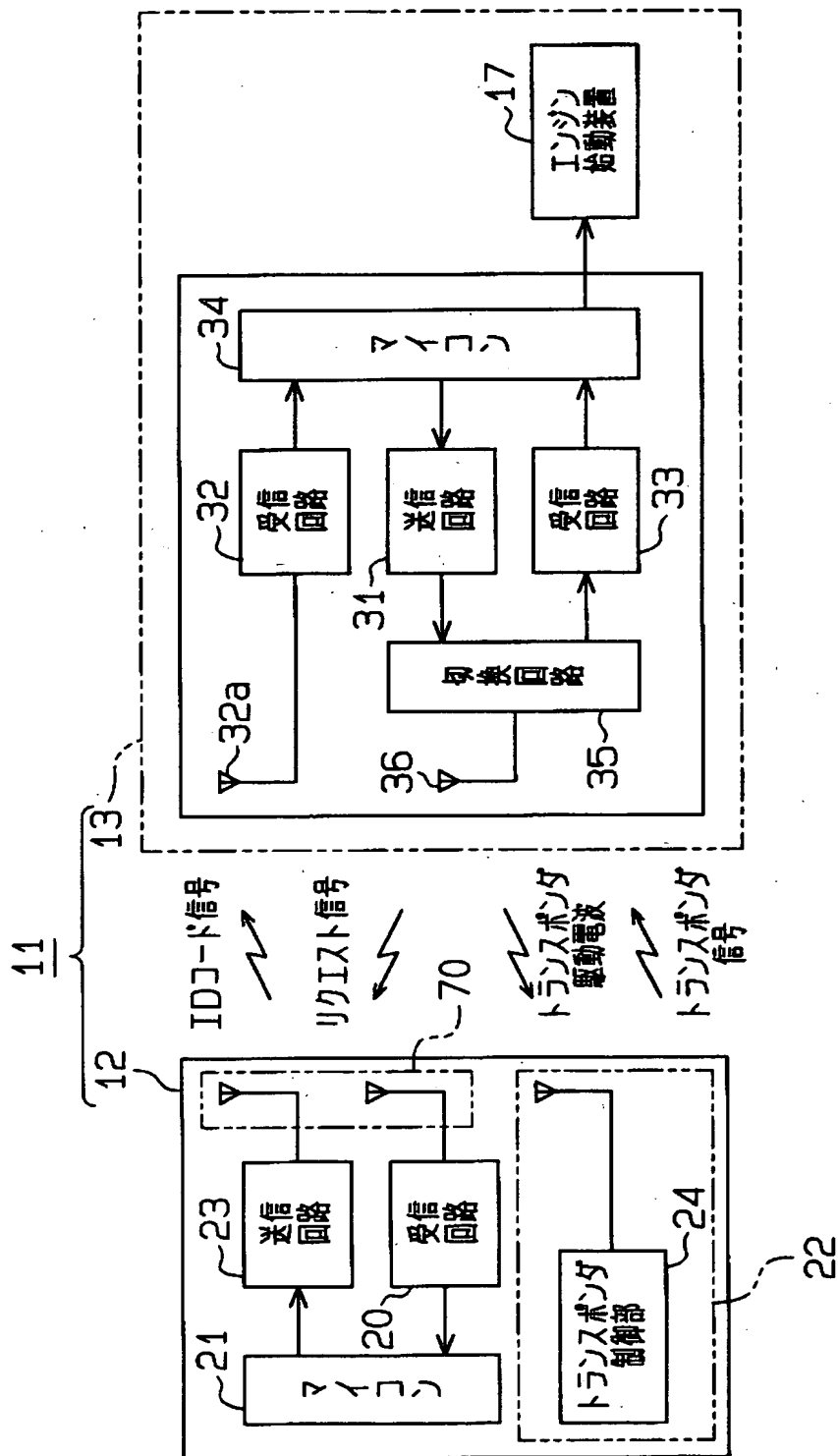
【符号の説明】

7 0 …チップ多軸アンテナとしてのチップ三軸アンテナ、7 1 …コア、7 2 …  
コア片、7 2 a …腕部、7 2 b …凹部、7 2 c …内側面、7 3 …巻線部、7 3 a  
…X軸巻線部、7 3 b …Y軸巻線部、7 3 c …Z軸巻線部、7 4 …電線。

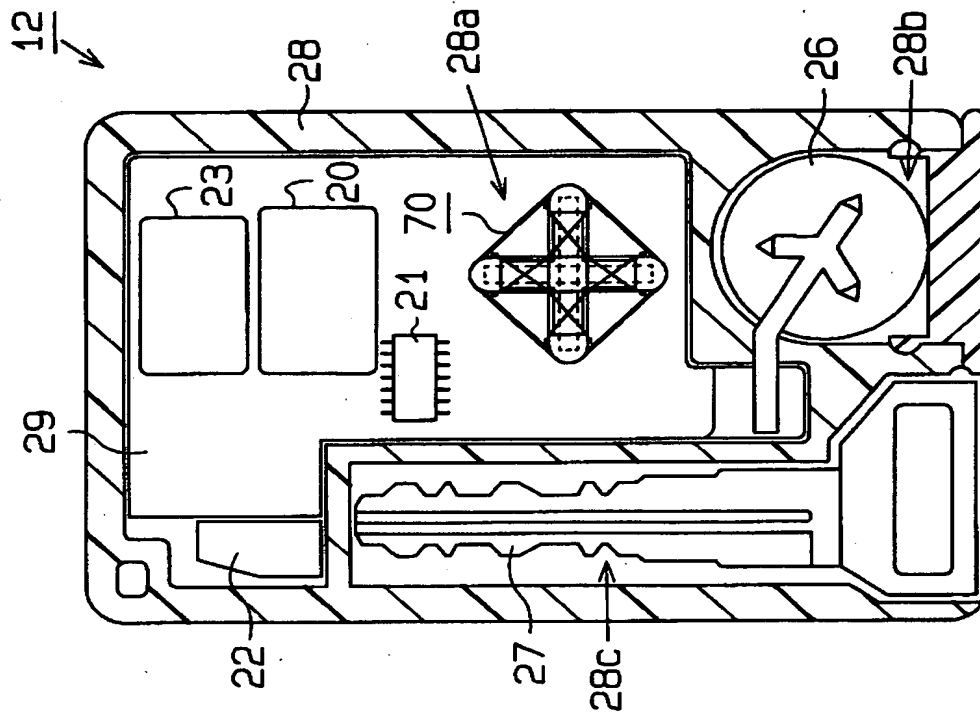


【書類名】 図面

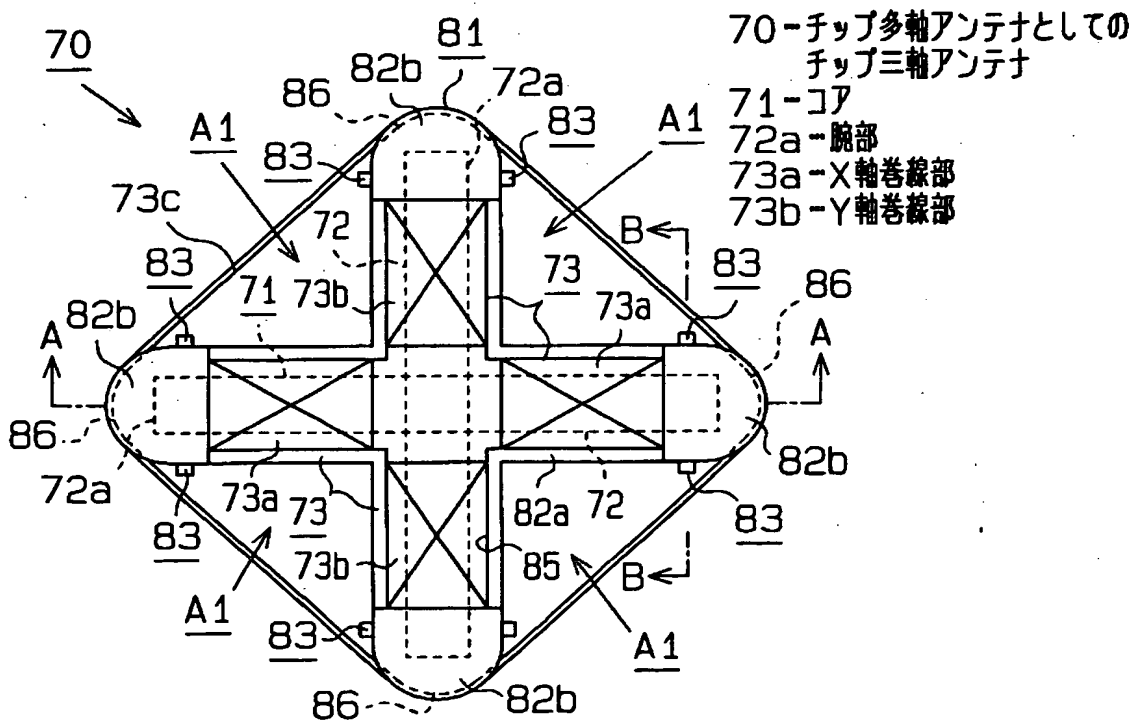
【図 1】



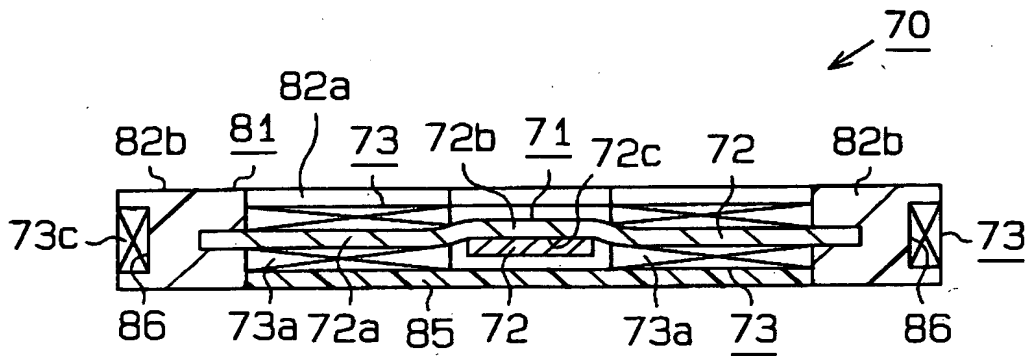
【図 2】



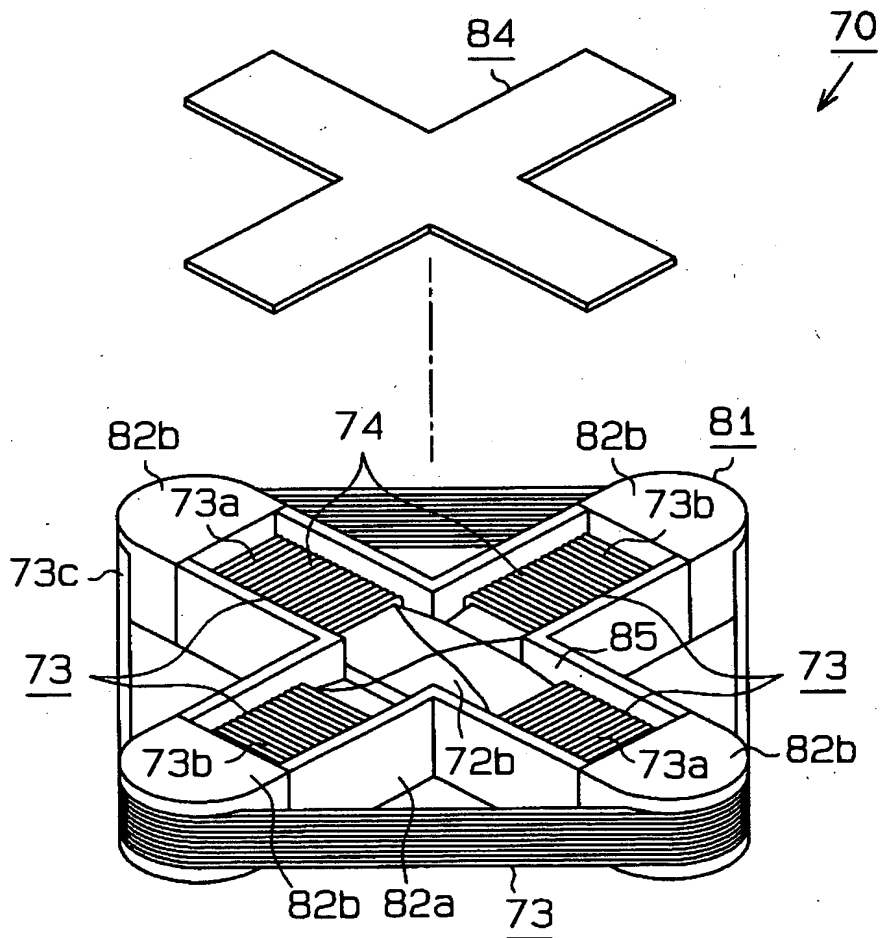
【図 3】



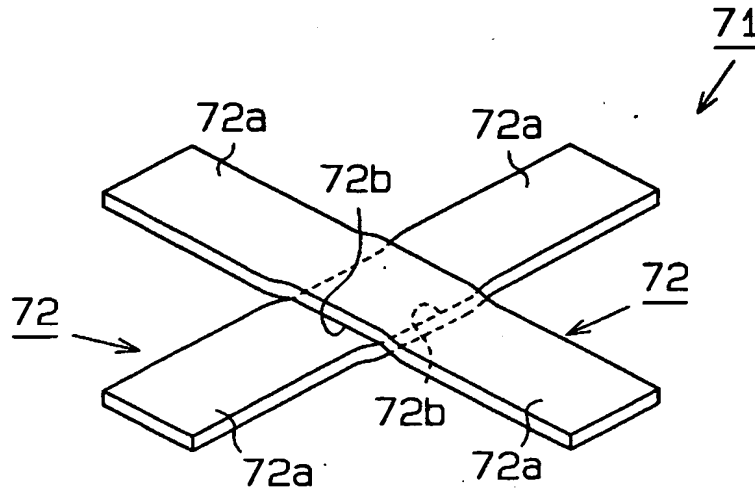
【図 4】



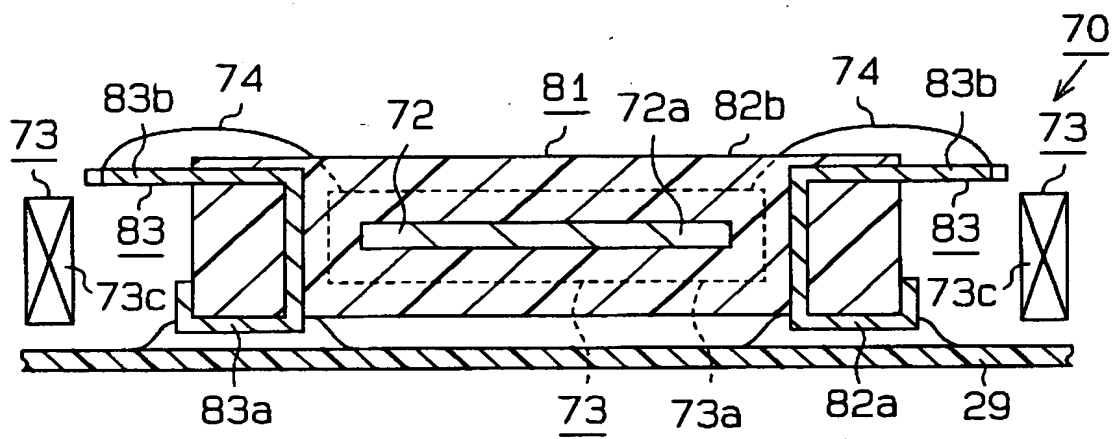
【図 5】



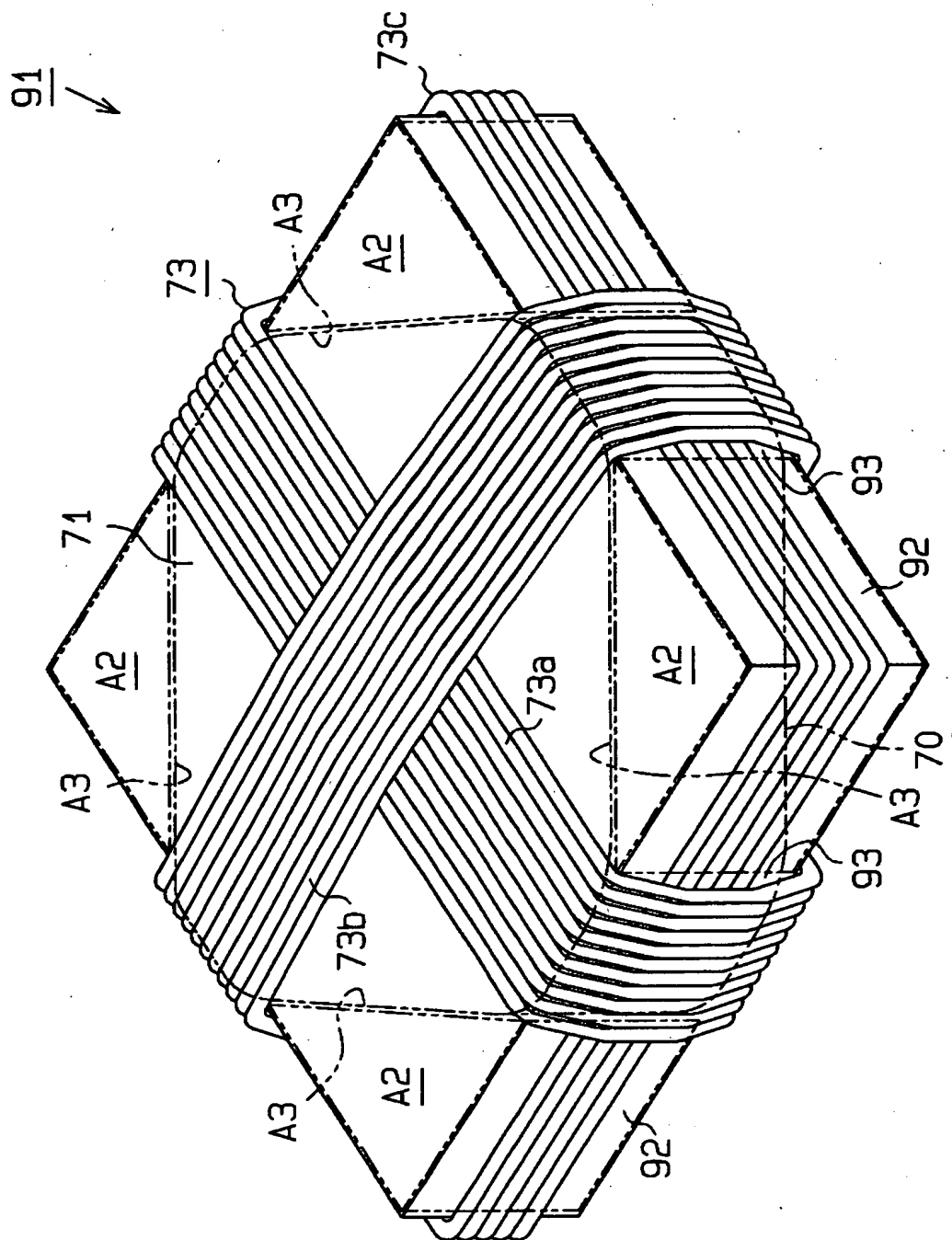
【図 6】



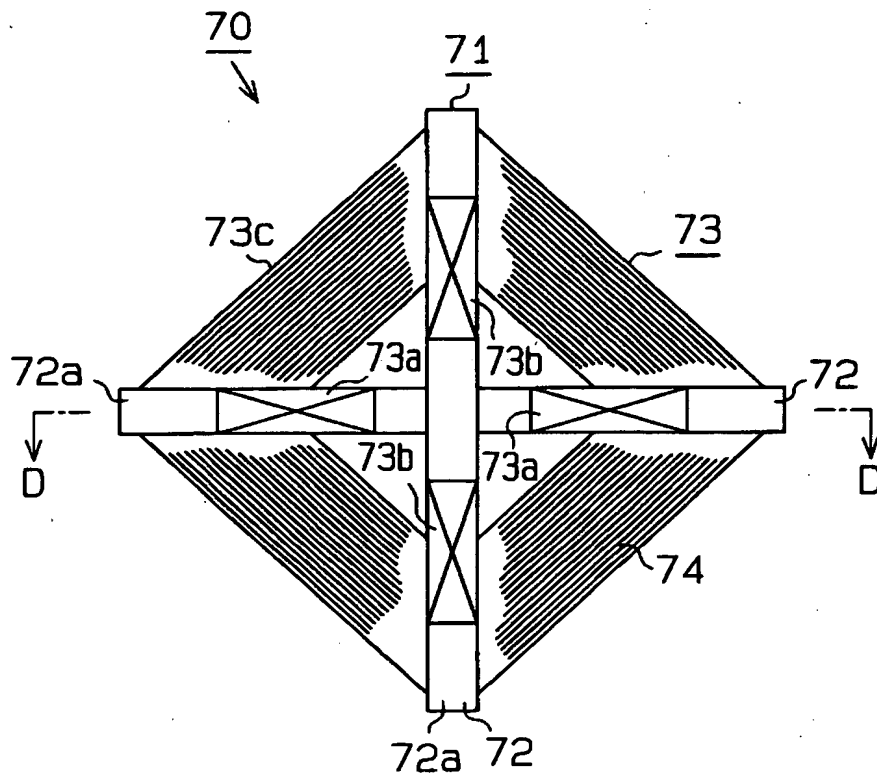
【図 7】



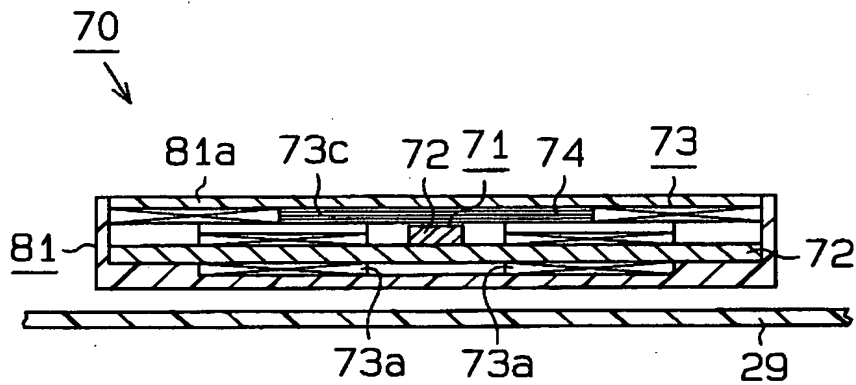
【図 8】



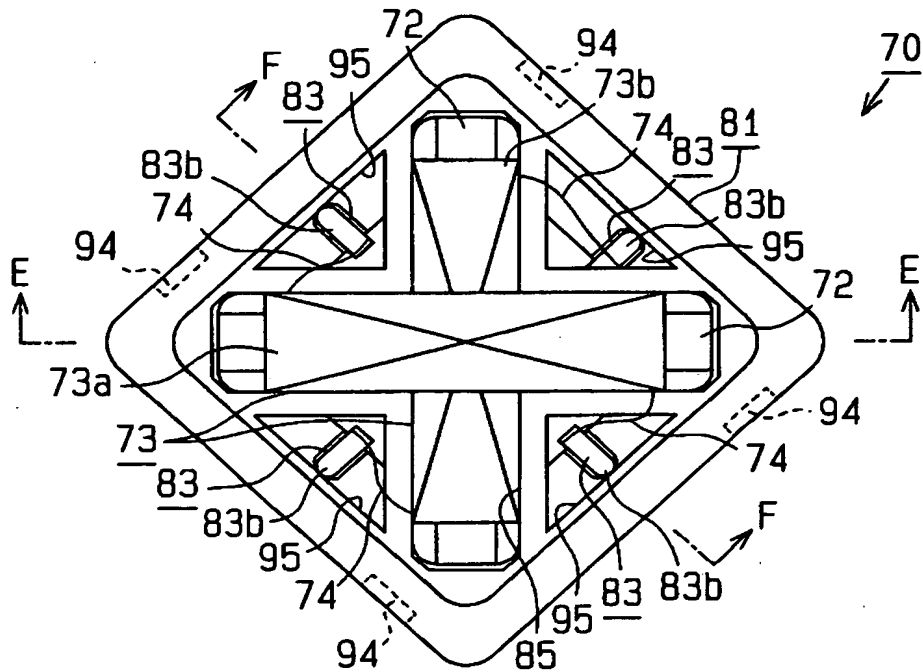
【図 9】



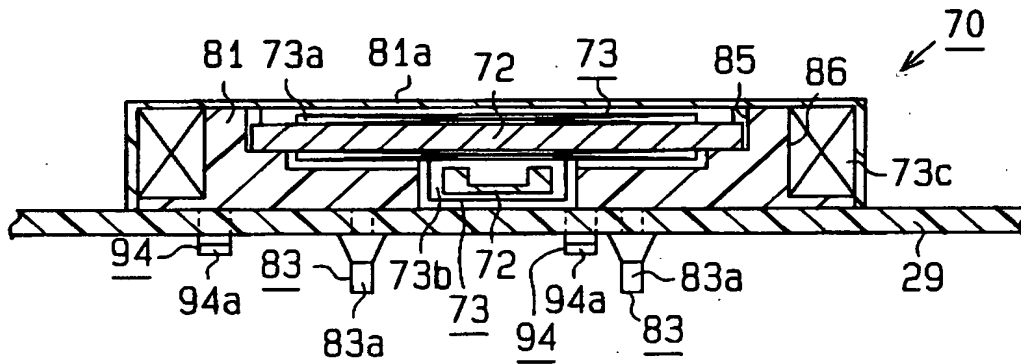
【図 10】



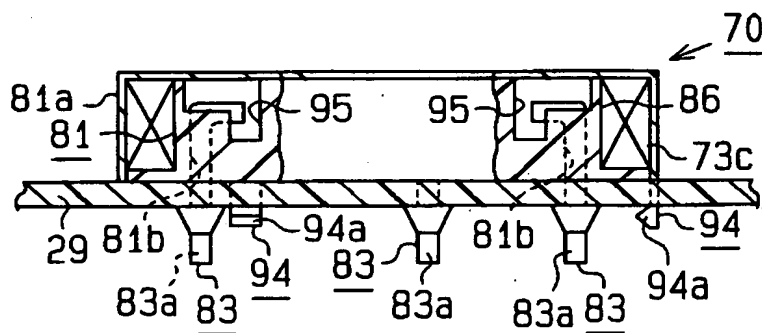
【図 1 1】



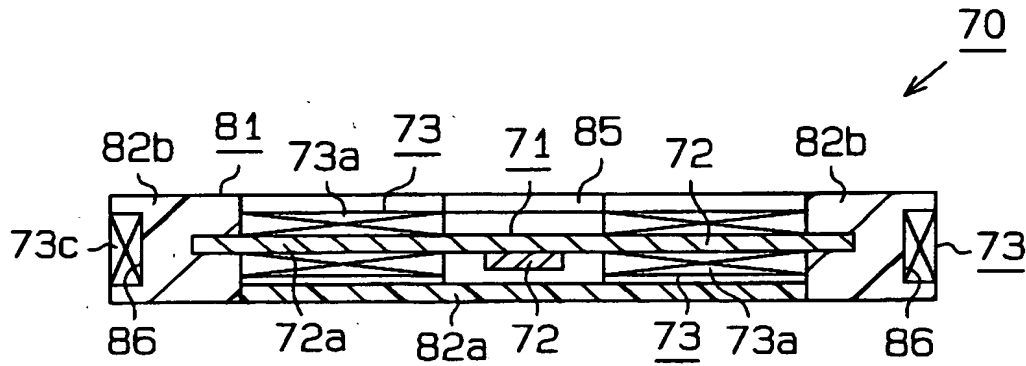
【図 1 2】



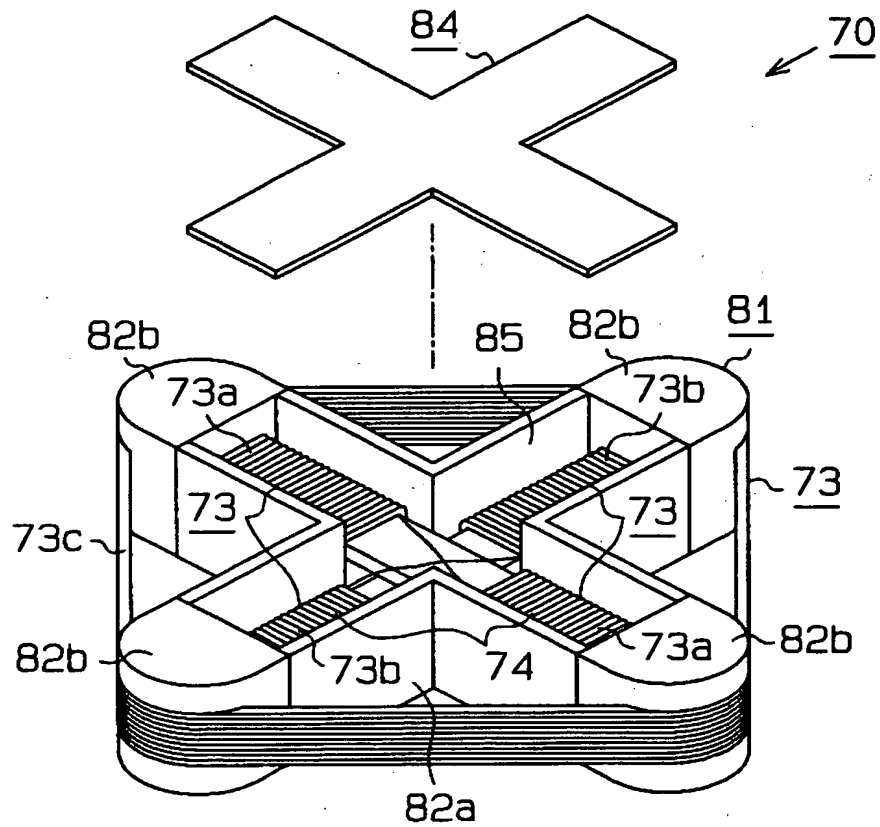
【図 1 3】



【図14】

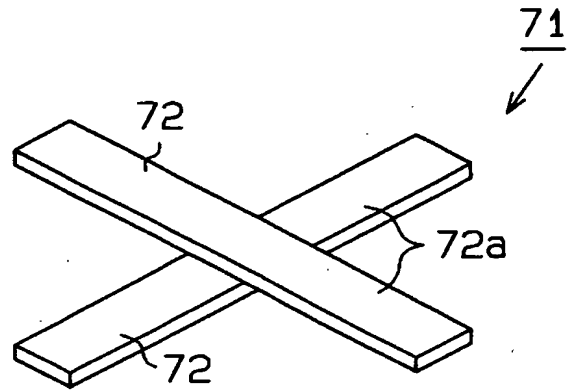


【図15】

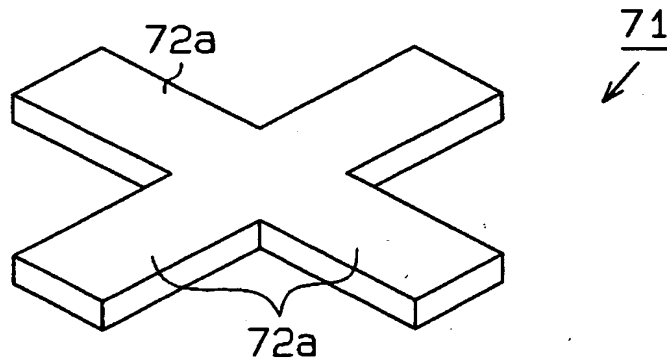




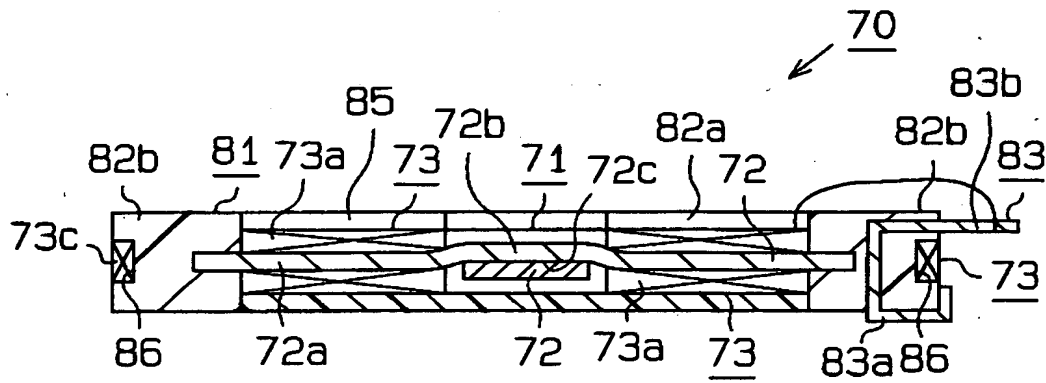
【図 1 6】



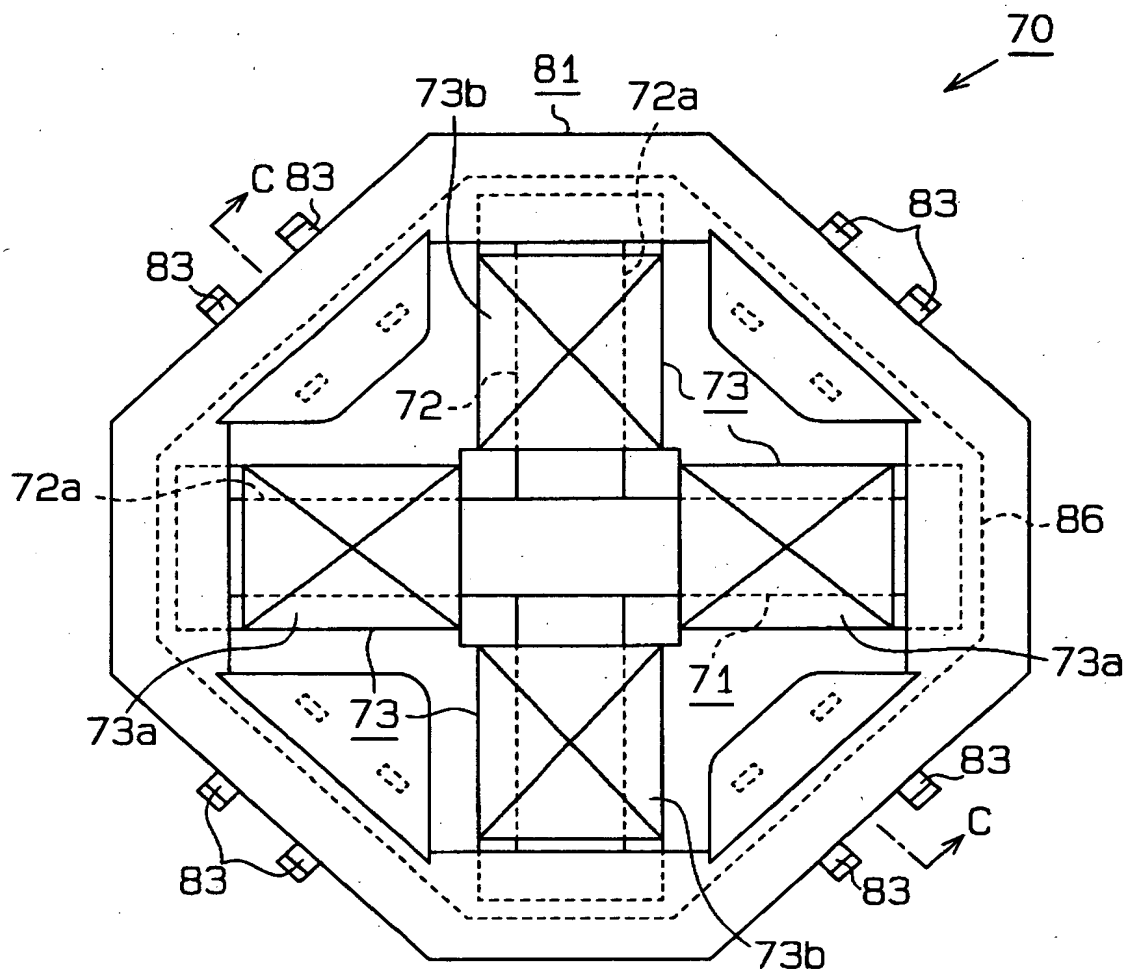
【図 1 7】



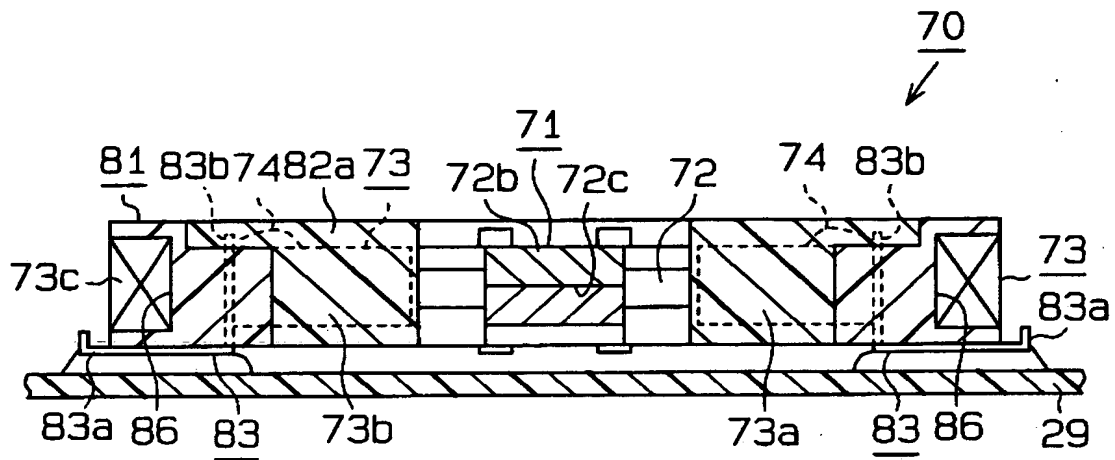
【图 18】



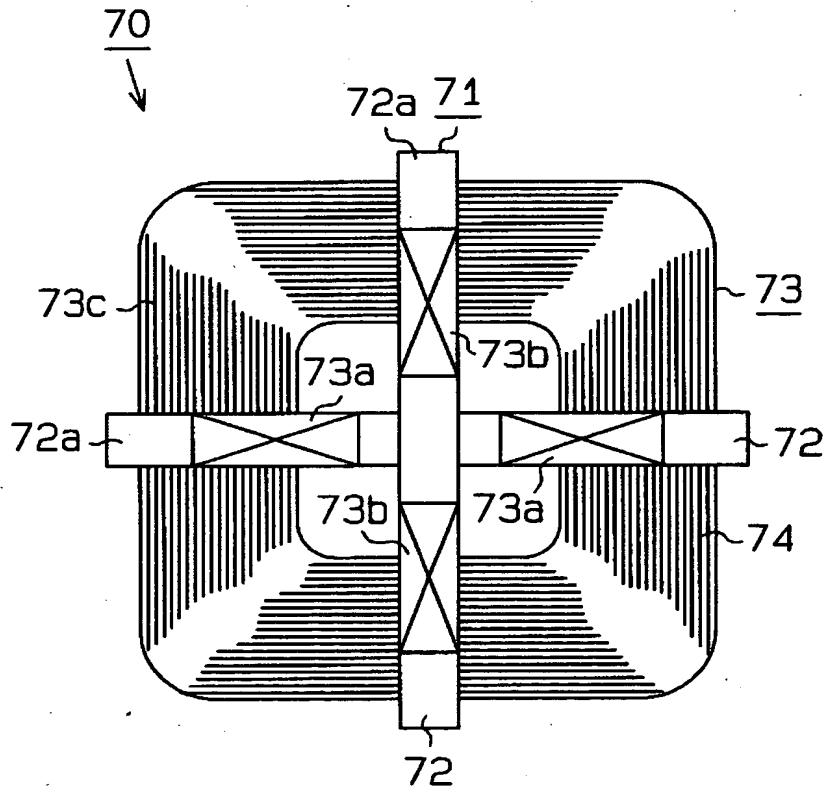
【图 19】



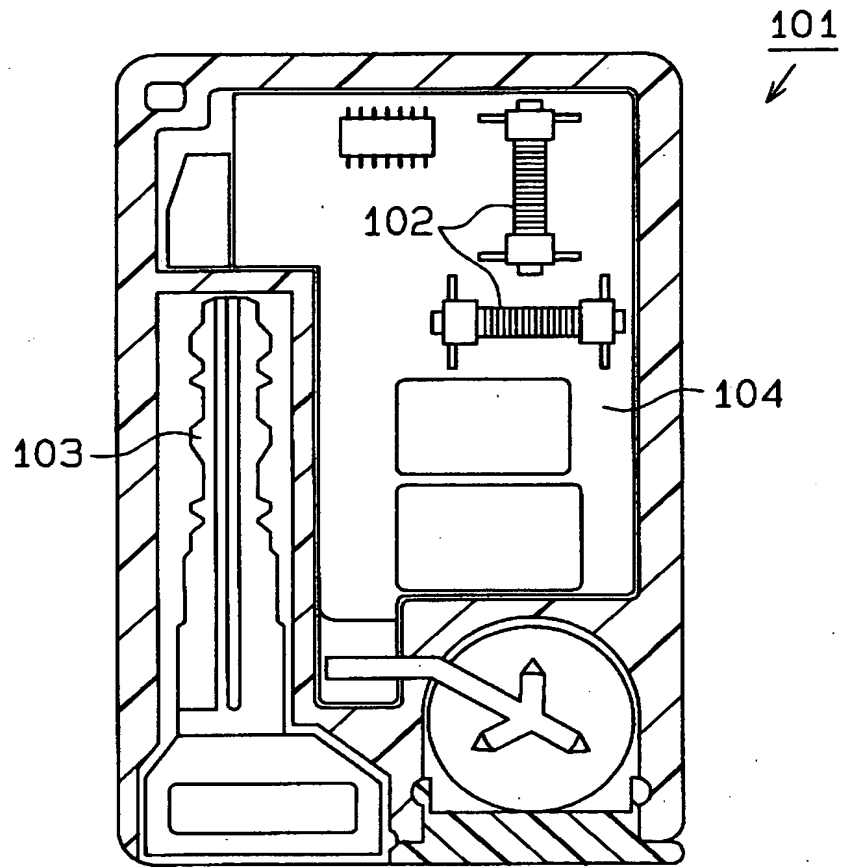
【図 20】



【図 21】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化が可能なチップ多軸アンテナ及びチップ三軸アンテナを提供する。

【解決手段】 チップ三軸アンテナ 7 0 は磁性体からなるコア 7 1 を備えている。コア 7 1 は、棒状をなす 4 本の腕部 7 2 a をそれぞれ異なる方向に延出形成することによって構成されている。腕部 7 2 a には、電線を巻き付けることによって X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b が形成されている。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003551]

1. 変更年月日 1998年 6月12日

[変更理由] 住所変更

住 所 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

氏 名 株式会社東海理化電機製作所